Aus dem Wiener Unfallkrankenhaus (Leiter: Prof. Dr. Lorenz Böhler)

Der isolierte Schienbeinbruch

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Würde eines Doctor medicinae

der Universität Bern

vorgelegt von

Paul Schmid

von Buch (Schaffh.)

1940

Druck der Universitätsdruckerei H. Stürtz A.G., Würzburg

Auf Antrag des Herrn Prof. Dr. M. Dubois von der medizinischen Fakultät zum Druck als Dissertation genehmigt.

Bern, den 24. Januar 1940.

Der Dekan der medizinischen Fakultät:
Prof. J. Klaesi.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Sonderdruck aus
„Archiv für Orthopädische und Unfall-Chirurgie", 40. Band, 4. Heft
(Verlag von Julius Springer, Berlin W9)

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547625_0088

Nach der Einrichtung ist die Ruhigstellung die Voraussetzung zur Heilung eines Knochenbruches. Diese erreicht man durch äußere Schienung der Fragmente, am besten durch den Gipsverband. Wenn von den zwei Parallelknochen des Vorderarmes oder des Unterschenkels der eine bricht, so übernimmt der andere automatisch die Rolle der inneren Schienung, was für die Heilung der Fraktur von großem Vorteil ist. Dies gilt vor allem für die gebrochene Fibula; sie findet an der mächtigen Tibia eine so gute Stütze, daß die von außen kaum mehr geschient zu werden braucht. Wie ist es nun mit der isoliert gebrochenen Tibia? Wenn ein Trauma auf die ungeschützt unter der Haut liegende Tibia einwirkt, so bleibt die in Muskulatur versteckte Fibula öfters verschont, vermag aber die Last des Körpers meist nicht mehr zu tragen und bricht sekundär ein; daher trifft man die isolierte Tibiafraktur ziemlich selten an; nach der Statistik von Bruns kommt sie nur in 1,8% aller Frakturen vor. Wenn nun das Wadenbein stehenbleibt, so schient es natürlich das gebrochene Schienbein und erscheint auf den ersten Blick als ein günstiger Faktor für die Heilung der Fraktur. Diese Ansicht herrscht denn auch in der älteren Literatur fast durchwegs vor; es wurden jedoch auch Stimmen laut, welche im Gegenteil behaupteten, das stehengebliebene Wadenbein störe die Heilung des gebrochenen Schienbeines. Freunde und Feinde des Wadenbeines suchten natürlich mit Statistiken die Richtigkeit ihrer Ansicht zu beweisen. Arndt[1] kommt durch Zusammenstellung der verschiedenen Statistiken zu dem Ergebnis, daß die Konsolidationszeit der isolierten Tibiafraktur je nach Autor zwischen 30 und 193 Tagen schwankt; sie beträgt bald mehr, bald weniger als diejenige der Unterschenkelbrüche. Heute gilt im allgemeinen die isolierte Tibiafraktur für prognostisch ungünstiger als die Unterschenkelfraktur. Es ist eine bekannte Tatsache, daß bei der Unterschenkelfraktur das Wadenbein schneller knöchern heilt als das Schienbein; man glaubt, daß die umgebende Muskulatur dabei eine Rolle spiele, indem sie eine bessere Blutversorgung des Callus bewirke, was dagegen beim Schienbein infolge seiner Lage direkt unter der Haut nicht der Fall sei. Bei der Heilung jeder Fraktur verkürzt sich der Knochen an den Fragmenten um 1—3 mm infolge der Knochenresorption an der Bruchstelle; diese Verkürzung und das Sichaneinanderlegen der Knochenfragmente kann aber nicht stattfinden, wenn die bereits knöchern geheilte Fibula als Sperrknochen wirkt. Die Ausschaltung des normalen Druckes der Tibiafragmente gegeneinander beeinflußt die Callus-

---

[1] Arndt: „Heilt ein Schienbeinbruch schneller als ein Unterschenkelbruch?" Diss. Leipzig 1935.

bildung in ungünstigem Sinne; die sperrende Fibula wirkt hier ähnlich wie eine zu starke Extension. Man geht sogar so weit, bei der Reposition von Unterschenkelbrüchen wenn möglich zu verhindern, daß die beiden Fibulafragmente aufeinander zu stehen kommen, damit nicht ihre rasche knöcherne Heilung die Callusbildung der Tibiafragmente störe.

Wenn sich der ungünstige Einfluß des Wadenbeines schon bei den Unterschenkelbrüchen bemerkbar macht, dann noch viel mehr bei den isolierten Schienbeinbrüchen, wo es von allem Anfang an als Sperrknochen wirken kann; hier treten außerdem sehr oft Schwierigkeiten bei der Reposition und Fixation der Tibiafragmente auf, so daß die Frage durchaus berechtigt ist, ob die Fibula nicht zwecks rascherer Heilung und besserer Stellung von vornherein künstlich gebrochen werden soll. Zu dieser Frage ist in der Literatur verhältnismäßig wenig Stellung genommen worden; es wird wohl auf die Erfahrungstatsache aufmerksam gemacht, daß selbst Becksche Bohrung und Spanverpflanzung bei Pseudarthrosen der Tibia schlechte Heilungserfolge meist nicht verhindern können, wenn nicht gleichzeitig die Fibula osteotomiert wird (Böhler, Sommer). Man kann daraus aber nicht ohne weiteres auf die Verhältnisse bei der frischen isolierten Schienbeinfraktur schließen. Die vorliegende Arbeit sucht in der Folge unter anderem auch die Frage der Berechtigung oder Nichtberechtigung der Fibulaosteotomie zu beantworten.

Die Grundlage meiner Ausführungen bilden die sämtlichen Fälle von isolierten Schienbeinbrüchen von 1926 bis 1939 aus dem reichhaltigen Krankengeschichten- und Röntgenbildermaterial des Wiener Unfallkrankenhauses. Von den 177 Fällen waren 38 offene Frakturen; diese blieben unberücksichtigt, da hier die Zeit der Konsolidierung und die Wiedererlangung der Funktion des Knochens weitgehend von den Wundverhältnissen beeinflußt werden; außerdem hat Ehalt[1] diese Fälle bereits ausführlich beschrieben. Von den übrigen geschlossenen isolierten Tibiafrakturen schieden mehrere Fälle für die Statistik aus, weil es nicht ausgesprochene Schaftbrüche waren, oder weil gleichzeitig andere störende Verletzungen (Gelenkbrüche, Luxationen, Beckenbrüche, starke Weichteilschädigungen) bestanden oder eine Allgemeinerkrankung die Heilung in ungünstigem Sinne beeinflußte; es sei hier der Fall eines 42jährigen Mannes erwähnt, dessen Schienbeinbruch nach 55 Tagen knöchern geheilt war; nach 14 Tagen erlitt er aber bei gewöhnlichem Gehen an derselben Stelle eine Spontanfraktur, worauf sich herausstellte, daß er ein Tabiker war. Ein anderer starb am vierten Tag nach der Einlieferung an einer Fettembolie des Gehirns. Bei einem weiteren Fall kam es 5 Wochen nach dem Unfall zur Eiterung und Sequesterbildung an der Frakturstelle; da weder eine Hautwunde bestand noch ein Lokalanästheticum in die Frakturstelle gespritzt worden war, kann man sich die Infektion nur als eine metastatische erklären. Es wurden außerdem nur die Fälle berücksichtigt, die von Anfang an oder nur wenige Tage nach dem Unfall im Krankenhaus behandelt worden sind. Ferner wurden die Fissuren und Grünholzbrüche ausgeschlossen, da sie innerhalb kurzer Zeit in unveränderter Stellung heilen.

Nach dem Wegfall der erwähnten Spezialfälle blieben mir für meine Untersuchungen noch 96 Fälle von frischen geschlossenen isolierten Schien-

[1] Ehalt: „Behandlung der offenen Brüche der langen Röhrenknochen." Wien: Verlag Maudrich 1938.

beinschaftbrüchen. Für die Berechnung der Durchschnittsdauer der Konsolidation wurden sodann die kindlichen Frakturen gesondert betrachtet, da sie bekanntlich viel schneller heilen als die der Erwachsenen; was die Stellung der Fragmente betrifft, geben hier dieselben Momente wie beim Erwachsenen den Ausschlag.

Der große Vorteil des Materials im Unfallkrankenhaus liegt darin, daß die Patienten nach Spitalaustritt weiterhin der ärztlichen Kontrolle unterstehen. Sie bleiben bis zur Wiederaufnahme der Arbeit in ambulatorischer Behandlung; auch später finden regelmäßige Nachuntersuchungen statt; beim Auftreten von Beschwerden kommt ein Patient automatisch wieder ins Unfallkrankenhaus; auf diese Weise wird eine objektive Beurteilung der ausgeführten Therapie ermöglicht, indem so Erfolg und Mißerfolg zurückkehren, während sich sonst der letztere durch Abwanderung zur Konkurrenz der statistischen Betrachtung entzieht.

Zusammenstellung der Fälle.

Es wurde versucht, die Diagnose, die Therapie, den Heilungsverlauf, die Zeit bis zur knöchernen Heilung und die Schlußstellung der Fragmente in kurzgedrängter Form zusammenzustellen. Bei der Beurteilung der Stellung waren folgende Gesichtspunkte maßgebend: Vor allem ist die Erzielung einer guten Achsenstellung wichtig; wenn überhaupt keine Achsenknickung mehr festzustellen war, wurde die Stellung als sehr gut bezeichnet; eine Achsenknickung unter 5^0 wurde noch als gute Stellung angeführt, da sie praktisch keinerlei Beschwerden macht; Seitenverschiebung der Fragmente ohne Achsenknickung, sowie Verkürzung unter 1 cm gelten ebenfalls als sehr gute Stellung.

1. 24. J., Querbr.[1] in der Mitte, Varus, Seitenverschiebg. Ext, dann G. KH nach 58 Tg, Stellung gut (Spur Varus + Rek).

2. 17 J., Drehbr. unt. Dr, Ext, dann G; umgipsen wegen Varus, KH nach 44 Tg, Stellung sehr gut.

3. 37 J. Querbr. ob. Dr, G; Korrektur wegen zunehmender Rek (7^0). KH nach 64 Tg, Stellung sehr gut.

4. 18 J. Querbr. mittl. Dr, Seitenverschiebg. Schaftbreite. Trotz Ext keine Rep. möglich, daher blutige Rep. G, KH nach 46 Tg, Stellung gut (Spur Varus).

5. 19 J. Drehbr. mittl. Dr, Valgus, Rek, Seitenverschiebg. Nach Ext mit Seitenzug gute Stellung, G, umgipsen wegen Varus und Rek, KH nach 69 Tg, Stellung sehr gut.

6. 40 J. Kurzer Drehbr. unt. Dr, G; KH nach 47 Tg, Stellung sehr gut.

7. 22 J. Kurzer Drehbr. ob. Dr, Valgus, Seitenverschiebg. G; wegen fortbesteh. Valgus Ext mit Seitenzug, nach 26 Tg immer noch Valgus. Rep, G, Stellung unverändert; Redressement nach Schultze, G. KH nach 85 Tg, Stellung gut (Spur Valgus).

8. 14 J. Drehbr. unt. Dr, G; nach 10 Tg Varus 7^0, neuer G. KH nach 63 Tg, Stellung sehr gut.

9. 18 J. Querbr. in der Mitte, Valgus, Seitenverschiebg. Ext; immer noch Valgus; Rep, G. KH nach 56 Tg, Stellung gut (Spur Rek).

10. 21 J. Querbr. in der Mitte. G; KH nach 42 Tg, Stellung sehr gut.

11. 46 J. Drehbr. unt. Dr, Verkürzung, Ext, G, KH nach 58 Tag, Stellung sehr gut.

12. 34 J. Querbr. ob. mittl. Dr, Antekurvation, Seitenversch. Ext; nach 21 Tg Valgus 7^0, Rep, G, neuer G wegen Valgus und Antekurvation, KG nach 55 Tg, Stellung sehr gut.

13. 22 J. Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, Ext, G; KH nach 40 Tg, Stellung sehr gut.

---

[1] Br = Bruch, Dr = Drittel, Ext = Extension, G = Gehgips, Rep = Reposition, Rek = Rekurvation, KH = knöcherne Heilung, Tg, J = Tage, Jahre.

14. 13 J. Kurzer Drehbr. unt. Dr, Verkürzg, Seitenverschiebg. G; 2mal umgipsen wegen Varus und Rek. KH nach 36 Tg, Stellung gut (leichte Verkürzg).

15. 42 J. Querbr. in der Mitte, G; nach 10 Tg Rek 10°, Rep, neuer Gips, KH nach 59 Tg, Stellung sehr gut.

16. 38 J. Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, Verkürzung, Ext; Korrektur wegen Valgus, G. KH nach 71 Tg, Stellung sehr gut.

17. 24 J. Drehbr. unt. Dr, Varus, Antekurvation, Ext, G, KH nach 57 Tg, Stellung gut.

18. 33 J. Drehbr. mittl. dist. Dr, Varus, Verkürzung, Ext; Korrektur wegen Varus, G, anfangs gute Stellung, dann zunehmende Varus und Rek, KH nach 55 Tg, Stellung: Varus und Rek je 7°.

19. 15 J. Drehbr. mittl. unt. Dr, Varus, Seitenverschiebg, Rek, Rep, Ext; Entstehung einer Rek 10°; Rep, G; anfangs gute Stellung, dann zunehmender Varus bis 10°, Verkürzung; Rep, Ext, G, KH nach 61 Tg, Stellung gut (Spur Varus und Verkürzung).

20. 28 J. Kurzer Drehbr. unt. Dr, G; wegen Seitenverschiebung und Verkürzung Rep im Schraubenzug, G; anfangs gute Stellung, nach 24 Tg Varus 8° und Rek 10°; neuer G; wegen wiederauftretendem Varus erneut umgipsen. KH nach 62 Tg, Stellung gut (Spur Rek).

21. 53 J. Querbr. Grenze mittl. unt. Dr, G; Korrektur wegen Varus 10°; nach 59 Tg ist Bruch noch nicht fest, Varus, Rek; neuer G; KH nach 84 Tg, Stellung gut (Spur Varus und Rek).

22. 27 J. Querbr. Grenze mittl. unt. Dr, Valgus. Ext, G; wegen Antekurvation neuer G, Stellung gut; nach 56 Tg Bruch noch nicht fest; Valgus, Rek. neuer G; KH nach 78 Tg, Stellung: Valgus 7°, Rek 5°.

23. 37 J. Drehbr. unt. Dr, Ext, G. KH nach 49 Tg, Stellung gut (Spur Varus).

24. 47 J. Drehbr. mittl. unt. Dr, Varus, Verkürzung. Rep im Schraubenzug, Ext; nach 24 Tg Antekurvation, Rep, G; gute Stellung, nach 28 Tg Varus und Rek; Redressement nach Schultze, G; wegen Rek und Verkürzung neuer G; gute Stellung, zunehmende Rek; KH nach 87 Tg, Stellung Rek 8°, Verkürzung.

25. 26 J. Drehbr. in der Mitte. Ext; nach 18 Tg Valgus; Rep, G. KH nach 49 Tg, Stellung sehr gut.

26. 22 J. Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, Varus. Ext; nach 22 Tg Antekurvation; Rep, G. KH nach 56 Tg, Stellung gut (Spur Varus).

27. 30 J. Biegungsbr. in der Mitte. G; KH nach 53 Tg, Stellung sehr gut.

28. 29 J. Querbr. in der Mitte, Antekurvation, Seitenverschiebg. Rep, G; KH nach 61 Tg, Stellung sehr gut.

29. 46 J. Drehbr. unt. Dr. Verkürzung, Rep im Schraubenzug, Ext, G, KH nach 58 Tg, Stellung gut.

30. 17 J. Kurzer Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, G; neuer G wegen Varus und Rek; wegen Wiederauftreten von Varus und Rek erneut umgipsen, anfangs gute Stellung, dann zunehmende Varus und Rek, KH nach 61 Tg, Stellung: Varus und Rek je 8°.

31. 24 J. Biegungsbr. in der Mitte, Valgus, Antekurvation, Seitenverschiebung. Rep im Schraubenzug, Ext, G, gute Stellung, nach 38 Tg Valgus u. Rek, trotz 2maliger Rep bleibt Valgus u. Rek; KH nach 85 Tg, Stellung: Valgus 6°, Rek 10°, Seitenverschiebg, Knochenatrophie.

32. 46 J. Drehbr. unt. Dr, G, Keilausschneidung wegen Varus 10°, dann gute Stellung; zunehmender Varus, nach 28 Tg neuer G; KH nach 56 Tg, Stellung gut.

33. 15 J. Drehbr. in der Mitte, Rek, Seitenverschiebg. Rep im Schraubenzug, Ext, G; gute Stellung; KH nach 55 Tg, Stellung: Varus u. Rek je 8°.

34. 22 J. Querbr. Grenze mittl. unt. Dr, Rek. G; Keilausschneidung wegen fortbestehender Rek. KH nach 61 Tg, Stellung gut (Spur Varus).

35. 15 J. Kurzer Drehbr. in der Mitte, Rek, Verkürzung. Rep im Schraubenzug, Transfixation, umgipsen wegen Rek, gute Stellung; Korrektur über dem Keil wegen zunehmendem Varus u. Rek; KH nach 50 Tg, Stellung gut (Spur Valgus u. Rek).

36. 14 J. Querbr. in der Mitte, G; Korrektur wegen Varus u. Rek; KH nach 30 Tg, Stellung gut (Spur Rek).

37. 30 J. Kurzer Drehbr. unt. Dr, KH nach 42 Tg, Stellung sehr gut.

38. 30 J. Querbr. ob. Dr, G; Keilausschneidung wegen Rek; KH nach 51 Tg, Stellung sehr gut.

39. 28 J. Querbr. Grenze mittl. unt. Dr, Varus, Seitenverschiebg, G; Keilausschneidung wegen Varus; KH nach 59 Tg, Stellung gut (Spur Seitenverschiebg).

40. 35 J. Querbr. in der Mitte, Valgus. G; Keilausschneidung wegen Varus u. Antekurvation; Stellung gut; wegen erneutem Abweichen in Varus u. Antekurv. Rep im Schraubenzug; Transfixation; KH nach 67 Tg, Stellung sehr gut.

41. 41 J. Drehbr. unt. Dr, Varus. Transfixation; Br anscheinend fest nach 67 Tg, Stellung sehr gut, wenig Callus sichtbar; 1 Monat nach Gipsabnahme: Varus 10^0, Knochenatrophie.

42. 21 J. Querbr. in der Mitte, Seitenverschiebz, G; KH nach 57 Tg, Stellung gut (Seitenverschiebg).

43. 26 J. Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, Varus, Verkürzung. Transfixation; nach 54 Tg Br in sehr guter Stellung anscheinend fest, wenig Callus, 2 Monate nach Gipsabnahme: Varus 10^0, Knochenatrophie.

44. 24 J. Querbr. in der Mitte, Valgus. G; Keilausschneidung wegen Valgus u. Antekurvat. Br nach 59 Tg noch nicht fest, neuer G. KH nach 77 Tg, Stellung sehr gut.

45. 20 J. Querbr. in der Mitte; G; KH nach 47 Tg, Stellung sehr gut.

46. 19 J. Biegungsbr. unterhalb der Mitte, G; gute Stellung; nach 20 Tg Varus 10^0, neuer G. KH nach 71 Tg, Stellung gut (Spur Varus).

47. 18 J. Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, Ext; zunehmender Varus; Rep im Schraubenzug, G; gute Stellung, nach 10 Tg Varus 8^0, Korrektur. KH nach 52 Tg, Stellung sehr gut.

48. 22 J. Querbr. Grenze mittl. unt. Dr, Seitenverschiebung, G. zunehmender Varus bis 12^0; Transfixation; gute Stellung; nach 69 Tg Br noch nicht fest; neuer G. KH nach 103 Tg, Stellung gut.

49. 27 J. Kurzer Drehbr. unt. Dr, G; KH nach 49 Tg, Stellung sehr gut.

50. 22 J. Querbr. in der Mitte, Valgus, Rep, G; trotz 2maliger Korrektur bleibt Valgus. KH nach 48 Tg, Stellung gut (Spur Valgus).

51. 15 J. Drehbr. in der Mitte, G; KH nach 43 Tg, Stellung sehr gut.

52. 48 J. Biegungsbr. Grenze mittl. unt. Dr, Ext; zunehmender Varus; Transfixation. KH nach 70 Tg, Stellung sehr gut.

53. 23 J. Biegungsbr. in der Mitte, Valgus, Seitenverschiebg trotz Rep u. G bleibt, die schlechte Stellung; Transfixation; Keilausschneidung wegen Valgus. KH nach 72 Tg, Stellung sehr gut.

54. 15 J. Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, Varus, Seitenverschiebg, G; wegen Varus u. Rek 10^0 2malige Korrektur; KH nach 53 Tg, Stellung gut (Spur Varus).

55. 40 J. Biegungsbr. in der Mitte, Antekurvation, Rep, G; KH nach 70 Tg, Stellung gut (Spur Varus).

56. 9 J. Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, G; KH nach 33 Tg, Stellung sehr gut.

57. 42 J. Querbr. in der Mitte, Valgus. Ext, G; KH nach 58 Tg, Stellung sehr gut.

58. 34 J. Kurzer Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr. G; KH nach 49 Tg, Stellung gut (Spur Varus).

59. 14 J. Drehbr. in der Mitte, Seitenverschiebung, Ext, G; KH nach 49 Tg, Stellung sehr gut.

60. 32 J. Biegungsbr. Grenze mittl. unt. Dr, Seitenverschiebg. Ext, G; KH nach 53 Tg, Stellung gut (Spur Valgus).

61. 31 J. Querbr. in der Mitte, Seitenverschiebg. Ext, G; KH nach 64 Tg, Stellung gut (Spur Antekurvation).

62. 15 J. Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, G; trotz 2maliger Korrektur bleibt Varus u. Rek; Ext; Varus 10^0 bleibt. Korrektur über dem Keil; Ext, G; 2malige Korrektur wegen Varus u. Rek. KH nach 59 Tg, Stellung gut (Spur Rek).

63. 14 J. Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, Rek. G; KH nach 34 Tg, Stellung sehr gut.

64. 33 J. Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, G; anfangs gute Stellung, nach 46 Tg Varus 10^0 u. Rek 6^0, die trotz wiederholter Rep nicht mehr ganz auszugleichen sind; KH nach 85 Tg, Stellung: Varus 8^0, Rek 5^0.

65. 16 J. Biegungsbr. Grenze unt. mittl. Dr, Valgus, G; wegen Varus neuer G; KH nach 49 Tg, Stellung sehr gut.

66. 42 J. Querbr. in der Mitte, Valgus, Seitenverschiebung, G; wegen Valgus u. Rek bis 20^0 3mal umgipsen. KH nach 66 Tg, Stellung gut (Spur Rek).

67. 14 J. Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, Rek. Ext; nach 10 Tg Rek 10°; G; wegen Auftreten von Varus u. Rek 2malige Korrektur. KH nach 46 Tg, Stellung gut (Spur Varus).

68. 15 J. Kurzer Drehbr. in der Mitte. G; 3malige Korrektur wegen immer wieder auftretendem Varus. KH nach 53 Tg, Stellung gut (Spur Varus).

69. 38 J. Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, Seitenverschiebg. G; wegen Varus neuer G. KH nach 50 Tg, Stellung gut (Spur Varus).

70. 17 J. Kurzer Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, Varus. G; 4maliges Umgipsen wegen immer wieder auftretendem Varus. KH nach 54 Tg, Stellung sehr gut.

71. 20 J. Biegungsbr. mittl. unt. Dr, Seitenverschiebg, Verkürzg. Rep im Schraubenzug, Ext; Varus u. Antekurvation, G; KH nach 54 Tg, Stellung sehr gut.

72. 16 J. Biegungsbr. in der Mitte, Valgus, Rek, G; wegen Varus 2malige Korrektur. KH nach 55 Tg, Stellung sehr gut.

73. 26 J. Biegungsbr. Grenze mittl. unt. Dr, G; KH nach 57 Tg, Stellung sehr gut.

74. 26 J. Querbr. unt. Dr, Varus, Rek; G; wegen Rek 2malige Korrektur. KH nach 49 Tg, Stellung gut (Spur Rek).

75. 15 J. Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr. G; Korrektur wegen Varus. KH nach 41 Tg, Stellung sehr gut.

76. 37 J. Querbr. in der Mitte, G; KH nach 55 Tg, Stellung gut (Spur Valgus).

77. 26 J. Biegungsbr. in der Mitte, Valgus, Rek. G; KH nach 80 Tg, Stellung gut (Spur Varus).

78. 14 J. Kurzer Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, G; KH nach 60 Tg, Stellung sehr gut.

79. 40 J. Drehbr. unt. Dr, Varus. Ext; wegen Rek. Rep im Schraubenzug, G; Keilausschneidung wegen Varus und Rek. KH nach 70 Tg, Stellung gut (Spur Varus).

80. 13 J. Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, Varus. Ext, G; KH nach 57 Tg, Stellung gut (Spur Rek).

81. 40 J. Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, Rek. Ext, G; gute Stellung. Wiederauftreten einer Rek trotz 2maliger Korrektur. KH nach 56 Tg, Stellung: Rek 8°.

82. 43 J. Kurzer Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, nach Ext Varus 8°, Rep, G; gute Stellung; Korrektur wegen zunehmendem Varus. KH nach 66 Tg, Stellung sehr gut.

83. 16 J. Drehbr. in der Mitte; Ext, G; wegen zunehmendem Varus bis 10° umgipsen. KH nach 65 Tg, Stellung gut (Spur Varus).

84. 19 J. Biegungsbr. in der Mitte, G; wegen auftretendem Varus 2malige Korrektur. KH nach 64 Tg, Stellung gut (Spur Varus u. Rek).

85. 33 J. Querbr. Grenze mittl. ob. Dr, Valgus. G; KH nach 64 Tg, Stellung sehr gut.

86. 16 J. Kurzer Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, G; KH nach 45 Tg, Stellung gut (Spur Rek).

Fälle mit Osteotomie bzw. Osteoklase der Fibula.

Zur Kontinuitätstrennung des Wadenbeines stehen verschiedene Methoden zur Verfügung: Es kann über dem Keil, mit dem Knochenbrecher nach Schultze oder nach Phelps Gocht unblutig gebrochen oder nach operativer Freilegung durch einen Meißelschlag durchtrennt werden. Welche Methode die beste ist, kann an Hand dieses Materials nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

87. 48 J. Querbr. Grenze mittl. ob. Dr, Ext 23 Tg; Auftreten eines Varus, Rep, G; wegen zunehmendem Valgus nach 46 Tg Refrakturierung über dem Keil, wobei die Fibula auch einbricht. Von jetzt an gute Stellung, G 83 Tg. KH nach 152 Tg, Stellung sehr gut.

88. 38 J. Drehbr. unt. Dr, Valgus, Splitterung. Ext 27 Tg, G; anfangs gute Stellung, nach 48 Tg trotz Keilausschneidung Valgus 10° u. Rek 6°. Redressement nach Schultze, wobei Fibula bricht, G 40 Tg; KH nach 110 Tg, Stellung sehr gut.

89. 24 J. Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, Varus, Rek. Ext 22 Tg; wegen zunehmendem Varus und Rek Ext im G 29 Tg; anfangs gute Stellung, dann zunehmende Varus u. Rek je 10°. Rep, G, schlechte Stellung unverändert. Redressement nach Schultze mit Osteoklase der Fibula, G; Umgipsen wegen fortbestehender Rek, dann gute Stellung. KH nach 112 Tg, Stellung gut (Spur Rek).

Abb. 1. Vor der Osteotomie.

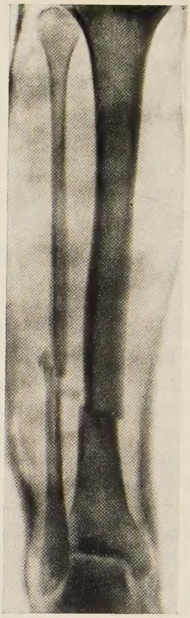
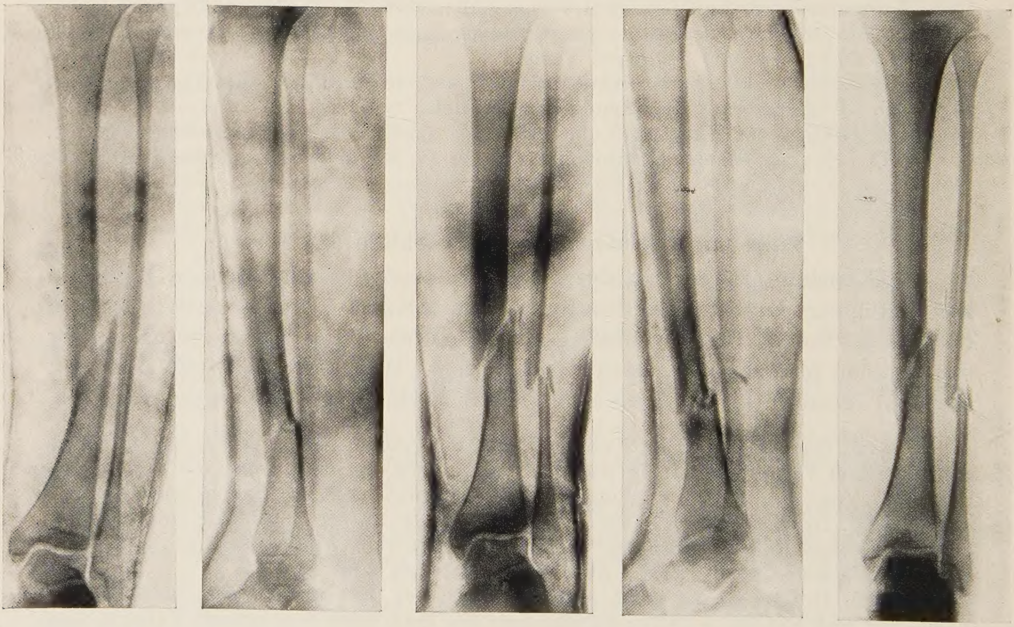


Abb. 2. Nach der Osteotomie.



a nach 8 Tagen Gipsverband. b nach der Fibulaosteotomie. c nach 58 Tagen.

Abb. 3 a—c.

90. 10 J. Drehbr. unt. Dr, Varus, G; nach 15 Tg trotz Korrektur Varus 15° u. Rek 5°. Osteoklase der Fibula nach Phelps Gocht; diese knickt im Sinne eines Valgus 10° ein, die Tibia zeigt Valgus 5°. Korrektur, Ext, G. KH nach 61 Tg, Stellung sehr gut.

91. 29 J. Biegungsbr. mittl. unt. Dr, Varus, Seitenverschiebung. Ext; anfangs gute Stellung, nach 28 Tg Rek 10°; Rep, G; anfangs gute Stellung, dann zunehmende Varus u. Rek je 10°. Korrektur über dem Keil, wobei Fibula einbricht. Von jetzt an bleibende sehr gute Stellung. G 43 Tg. KH nach 85 Tg, Stellung sehr gut.

92. 13 J. Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, G; zunehmende Varus u. Rek bis 10°; nach 20 Tg Korrektur nach Phelps Gocht, wobei die Fibula einknickt und sich der Tibia anlegt; G. KH nach 49 Tg, Stellung gut (Spur Varus).

93. 18 J. Querbr. unt. Dr, G; zunehmende Varus u. Rek (je 10°); Osteotomie der Fibula nach 7 Tg, G. KH nach 44 Tg, Stellung sehr gut (Abb. 1 und 2).

94. 49 J. Querbr. unt. Dr, Varus, Seitenverschiebung, Ext; nach 14 Tg Seitenverschiebung ausgeglichen, dafür zunehmende Varus u. Rek (je 10°). Osteotomie der Fibula, G; sehr gute Stellung, die bleibt. KH nach 59 Tg, Stellung sehr gut.

95. 25 J. Biegungsbr. in der Mitte, Varus, Rek. Rep, G; zunehmende Varus u. Rek (je 10°). Osteotomie der Fibula nach 14 Tg, G. Bleibende sehr gute Stellung. KH nach 68 Tg, Stellung sehr gut.

96. 27 J. Drehbr. Grenze mittl. unt. Dr, Varus. G; nach 8 Tg Varus 20°, Rek 8°. Osteotomie der Fibula, G; Korrektur wegen Varus. KH nach 58 Tg, Stellung sehr gut (Abb. 3).

Bei der Betrachtung der Zusammenstellung der Fälle von isolierten Schienbeinbrüchen fällt sogleich der hohe Prozentsatz der Kinder und Jugendlichen unter den Verunfallten auf. Auf diese Tatsache ist schon mehrfach hingewiesen worden (Arndt[1], Willich[2]); sie wurde mit der größeren Elastizität der jugendlichen Fibula erklärt. Unter den 96 Fällen befinden sich allein 35 Kinder und Jugendliche unter 20 Jahren, das sind 36%; dabei ist zu bedenken, daß Kinder seit einigen Jahren überhaupt nicht mehr aufgenommen werden, weil das Unfallkrankenhaus seither nur noch für Betriebsunfälle bestimmt ist.

Unter den Unfallverletzten standen im Alter von

0—10 Jahren	2	31—40 Jahren	18
11—20 „	33	41—50 „	12
21—30 „	30	51—60 „	1

Bezüglich der Form des Bruches unterscheidet man am besten zwischen Querbrüchen, Drehbrüchen und Biegungsbrüchen. Mehr als die Hälfte (55%) aller Fälle sind Drehbrüche; die Querbrüche machen 31% aus, die Biegungsbrüche 14%. Im Gegensatz dazu herrschen bei der offenen isolierten Tibiafraktur die Biegungsbrüche bei weitem vor, während die Drehbrüche nur bei 10% beobachtet wurden (Ehalt[3]). Dies ist ohne weiteres erklärlich, da die offenen Frakturen meistens durch direktes, die geschlossenen durch indirektes Trauma entstehen.

Wenn man das Alter mit der Bruchform in Beziehung bringt, so stößt man auf die interessante Tatsache, daß bei Kindern 94% aller Schienbeinbrüche Drehbrüche sind. Darauf macht auch Böhler[4] in seinem Lehrbuch aufmerksam.

---

[1] Arndt: „Heilt ein Schienbeinbruch schneller als ein Unterschenkelbruch?" Diss. Leipzig 1935.

[2] Willich: Arch. f. Orthop. **1925**, 613.

[3] Ehalt: „Behandlung der offenen Brüche der langen Röhrenknochen." Wien: Verlag Maudrich 1938.

[4] Böhler: „Technik der Knochenbruchbehandlung." 6. Aufl. Wien: Verlag Maudrich 1939.

Der Sitz des Bruches verteilte sich folgendermaßen auf den Tibiaschaft (Knöchelbrüche und Tibiakopfbrüche blieben natürlich unberücksichtigt):

Oberes Drittel	3%	der Fälle
Grenze mittleres oberes Drittel	4%	,, ,,
Schaftmitte	34%	,, ,,
Grenze mittleres unteres Drittel	41%	,, ,,
Unteres Drittel	18%	,, ,,

75% aller isolierten Tibiaschaftbrüche sitzen somit in der Mitte und etwas unterhalb davon.

Wenn man die Form und den Sitz miteinander in Beziehung bringt, so kann man folgendes feststellen:

Von den Querbrüchen fanden sich

im oberen Drittel	7%
an der Grenze mittleres oberes Drittel	10%
in der Mitte	58%
an der Grenze mittleres unteres Drittel	18%
im unteren Drittel	7%

Von den Drehbrüchen fanden sich

im oberen Drittel	1%
an der Grenze mittleres oberes Drittel	0%
in der Mitte	15%
an der Grenze mittleres unteres Drittel	52%
im unteren Drittel	31%

Biegungsbrüche fanden sich zu gleichen Teilen in der Mitte und an der Grenze mittleres unteres Drittel.

Es ergibt sich also, daß die Quer- und Biegungsbrüche vor allem um die Tibiamitte herum, die Drehbrüche dagegen zum größten Teil distalwärts lokalisiert sind.

Als Ursachen des isolierten Schienbeinbruches kommen in Frage:

Direkte: Stoß gegen den Unterschenkel, auf den Unterschenkel fallende Last, Überfahrenwerden, Hufschlag, Fußtritt (beliebte Fußballverletzung) u. a. Hier ist der Vorgang einleuchtend: Die Tibia liegt unmittelbar unter der Haut und wird durch das direkte Trauma viel häufiger verletzt als das durch Muskulatur geschützte Wadenbein. Direkte Ursachen bewirken Quer- und Biegungsbrüche.

Indirekte: Hier wird der Fuß meist in einer bestimmten Stellung fixiert, während sich der Körper weiterbewegt. Indirekte Ursache bewirkt Drehbruch; dieser ist die typische Skiverletzung; unter allen gesammelten Drehbrüchen entstanden allein 32% beim Skifahren, eine hohe Zahl, wenn man bedenkt, daß in den letzten Jahren vorwiegend Betriebsunfälle im Unfallkrankenhaus aufgenommen werden.

Die Beziehung zwischen der Art des Unfalls und des Bruchcharakters wird deutlich durch folgende Zusammenstellung erhellt:

Von den 96 Fällen entstanden durch

Ausrutschen	25;	davon waren	20	Drehbrüche
Skisturz	20;	„ „	17	„
Sturz aus der Höhe	18;	„ „	11	„
Herunterfallende Last	11;	„ „	1	„
Fußballspiel	8;	„ „	1	„
Überfahrenwerden	7;	„ „	1	„
Autokollision	3;	„ „	0	„
Hufschlag	2;	„ „	0	„
Einklemmen des Fußes	2;	„ „	2	„

Die Diagnose war in den meisten Fällen klinisch zu stellen, da fast alle isolierten Tibiafrakturen eine deutliche functio laesa aufweisen; es gibt dagegen auch Fälle von subperiostalen Brüchen, die erst durch die Röntgenuntersuchung mit Sicherheit festgestellt werden können, da sie oft verwunderlich wenig Funktionsstörungen verursachen; die Belastung ist in vielen Fällen noch möglich, allerdings schmerzhaft. Matti[1] hat speziell auf diese Tatsache aufmerksam gemacht.

Was die Verschiebung der Fragmente betrifft, so fanden nach keiner Richtung große Dislokationen statt, da die Fibula doch eine gewisse Stütze darstellt. Am häufigsten traten Achsenknickungen auf, meist im Sinne eines Varus und einer Rekurvation. Seitenverschiebung um ganze Schaftbreite konnte nur in 2 Fällen festgestellt werden; in solchen Fällen konnte die Reposition früher öfters nur blutig ausgeführt werden, besonders wenn das eine Fragment gegen die Fibula abgewichen war (Fall 4); heute gelingt sie unblutig durch Anwendung des Böhlerschen Schraubenzugapparates. Eine wesentliche Verkürzung kann wegen der Sperrwirkung der Fibula auch nicht stattfinden. In einigen Fällen kommt es zwar zur Luxation des Fibulaköpfchens nach oben; da das proximale Tibiofibulargelenk einen schwächeren Bandapparat besitzt als das distale, ist ein Abgleiten des Fibulaköpfchens auf der glatten schrägen Gelenkfläche des Schienbeins leicht möglich. Regele[2] hat auf diese Tatsache hingewiesen; nach seinen Beobachtungen kann es dabei sogar zu Peronaeuslähmung kommen.

Abb. 4.

Bei den untersuchten Fällen konnte eine sichtbare Luxation des Fibulaköpfchens nach oben nur in 2 Fällen nachgewiesen werden (Abb. 4).

Die Behandlungsart und -dauer wurde in der Zusammenstellung bei jedem Fall gesondert beschrieben. Im allgemeinen wird bei der Querfraktur und bei der queren Biegungsfraktur nach dem Abschwellen, meist schon am 2.—3. Tag, ein Gehgips angelegt; dieser reicht in jedem Fall bis zur Mitte des Oberschenkels, während er bei Unterschenkelbrüchen im unteren Drittel nur bis zum Knie zu reichen braucht. Beim Drehbruch wird eine Extension

[1] Matti: „Die Knochenbrüche und ihre Behandlung.“ Berlin: Julius Springer 1931.

[2] Regele: „Wirkt bei isoliertem Bruch des Schienbeins das stehengebliebene Wadenbein immer als absolute verläßliche Strebe gegen die Verkürzung?“ Zbl. Chir. 1934, Nr. 10.

angelegt, sobald man annehmen muß, daß er im Gehgips abrutschen wird. Früher verwendete man im Unfallkrankenhaus dazu die Schmerzsche Fersenbeinklammer, heute ausschließlich den Steinmann-Nagel. Er hat vor der Klammer den großen Vorteil, daß er absolut fest im Knochen sitzt, während sich diese bei jeder Bewegung im Knochen dreht und dadurch Reizungen hervorrufen kann; weniger aus demselben Grund als vielmehr wegen der viel einfacheren Applikationsweise wird er von Böhler auch dem Kirschner-Draht vorgezogen. Während man früher oft außer der Extension noch einen Gips anlegte, der gespalten wurde, beschränkt man sich heute im allgemeinen auf die Extension allein, ohne daß dabei eine schlechtere Stellung erzielt wird.

In früheren Jahren wurde auch oft die Transfixation mit dem Doppelnagelgipsverband (1 Nagel supramalleolär, 1 Nagel durch die Tuberositas tibiae) ausgeführt; heute ist man davon abgekommen. Man erzielte mit der Transfixation zwar meist eine gute Stellung, konnte aber damit die Heilungsdauer nicht abkürzen; die absolute Fixierung hatte im Gegenteil zur Folge, daß sich die beiden Fragmente um keinen Millimeter aneinanderlegen konnten und daher nur langsam knöchern heilten. Fall 41, 43 und 48 seien als Beweise dafür angeführt; in dem einen Fall mußte abnorm lange fixiert werden, in den 2 andern kam es nach einer scheinbaren knöchernen Heilung später zu erheblicher Achsenknickung.

Was die Gelenkbeweglichkeit bei der Entlassung betrifft, so waren von den 96 Fällen 92 im Kniegelenk aktiv und passiv frei beweglich; in 3 Fällen bestand eine leichte (180°—170°), in einem Fall eine stärkere (180°—100°) Einschränkung der Beweglichkeit. Im Sprunggelenk war die Beweglichkeit in 86 Fällen normal, in 10 Fällen leicht eingeschränkt.

Aus der Zusammenstellung der Fälle geht hervor, daß die Fixierung des isolierten Schienbeinbruches in guter Stellung sehr schwierig ist. Ein einmaliges Einrichten der Fragmente genügte in nur 34% der Fälle; in den restlichen 66% mußte die ursprüngliche Fixation ein- oder mehrmals korrigiert werden, bis eine befriedigende Stellung erzielt werden konnte.

1 Korrektur war nötig in	28%	der Fälle
2 Korrekturen waren nötig in	22%	,, ,,
3 ,, ,, ,, ,,	10%	,, ,,
4 ,, ,, ,, ,,	5%	,, ,,
5 ,, ,, ,, ,,	1%	,, ,,

Querbrüche mußten häufiger korrigiert werden als Drehbrüche; meist genügte aber eine einmalige Korrektur, während die Drehbrüche mehrmals reponiert werden mußten.

Man könnte leicht in Versuchung kommen zu glauben, daß der Fehler beim Operateur liegt, wenn eine Fraktur nicht auf den ersten Anhieb in gute Stellung gebracht werden kann. Sicherlich spielt die Geschicklichkeit des Arztes dabei eine Rolle, aber 3 Tatsachen scheinen mir dafür zu sprechen, daß noch etwas anderes dabei im Spiele ist:

1. Die Zahl der notwendigen Stellungskorrekturen ist beim isolierten Schienbeinbruch auffallend viel höher als bei andern Brüchen, speziell Unterschenkelbrüchen, obschon diese von den gleichen Ärzten eingegipst werden.

2. Die Achsenknickung erfolgt in den meisten Fällen in derselben Richtung, nämlich im Sinne eines Varus und einer Rekurvation. Von 10 Fällen verbiegen sich 8 im Sinne eines Varus und nur 2 im Sinne eines Valgus; von 10 Fällen verbiegen sich 9 im Sinne einer Rekurvation und nur 1 im Sinne einer Antekurvation. Wenn die Achsenknickung allein vom schlechten Eingipsen abhängen würde, so käme Varus und Valgus bzw. Rekurvation und Antekurvation in annähernd gleichem Verhältnis vor.

3. Sehr oft ist die Stellung der Fragmente unmittelbar nach dem Eingipsen eine gute, verschlechtert sich aber im Laufe der folgenden Tage oder Wochen. Bei den beobachteten Achsenknickungen war dies in mehr als der Hälfte der Fall. Der Grund der Verschlechterung kann auch nicht in einem allzu lockeren Sitz des Gipsverbandes liegen, da im Unfallkrankenhaus seit jeher ungepolsterte Gipsverbände angelegt werden.

Bei der immer wieder auftretenden Achsenknickung spielen sicherlich auch Muskelkräfte eine Rolle; ausschlaggebend aber dürfte der störende Einfluß des stehengebliebenen Wadenbeines sein. In den wenigen erwähnten Fällen von Osteotomien bzw. -klasen des Wadenbeines fällt einem doch immerhin auf, daß in der Mehrzahl der Fälle nach der Fibuladurchtrennung die Stellung eine gute war und gut blieb, während sie früher oft korrigiert werden mußte. Natürlich lassen sich aus 10 Fällen keine allgemein gültigen Schlüsse ziehen, doch weiß man aus Erfahrung, daß beim Unterschenkelbruch — denn jeder isolierte Tibiabruch wird durch die Fibulaosteotomie zu einem Unterschenkelbruch — viel weniger häufig eine Stellungskorrektur ausgeführt werden muß als bei dem isolierten Schienbeinbruch.

Wenn man nur die Fälle berücksichtigt, die ohne Fibuladurchtrennung zur Heilung kam, so findet man unter den 86 Fällen 10 Fälle, die eine unbefriedigende Schlußstellung zeigten, in allen Fällen Achsenknickungen von 5—10°, meist im Sinne eines Varus und einer Rekurvation.

Die Schlußstellung war also in 88,4% eine gute. Der scheinbar geringe Prozentsatz der Mißerfolge dürfte sich aber in praxi eher erhöhen, wenn wir bedenken, daß einige von den 10 mit Fibuladurchtrennung erzielten Erfolge vor diesem Eingriff im Begriff waren, trotz mehrfacher Repositionen in schlechter Stellung zu heilen, durch diesen aber davor bewahrt blieben.

Für die Berechnung der durchschnittlichen Zeit bis zum Festwerden des Bruches wurden die Fälle weggelassen, die nach bereits erfolgter knöcherner Heilung zwecks Korrektur nochmals frakturiert werden mußten oder deren Fibula durchtrennt wurde; so ergibt sich für Erwachsene eine durchschnittliche Heilungsdauer von 60,2 Tagen, für Kinder eine solche von 48 Tagen. Die Wiederaufnahme der Arbeit erfolgte im Durchschnitt nach 116 Tagen. Die Drehbrüche der Erwachsenen zeigten knöcherne Heilung nach durchschnittlich 57,5 Tagen, die Querbrüche nach 62,3 Tagen. Alle Fälle, welche nach dem Röntgenbild mit einer wenn auch nur geringen Verkürzung zur Heilung kamen, weisen eine durchschnittliche Heilungsdauer von 52,5 Tagen auf. Die Differenz zum allgemeinen Durchschnitt beträgt somit nicht sehr viel, beweist aber immerhin die Richtigkeit der Annahme, daß durch eine auch nur geringe Verkürzung die Zeit der knöchernen Heilung abgekürzt wird.

Ausgesprochen verzögerte Callusbildung konnte nur in einem Falle beobachtet werden, bei einem Querbruch eines 22jährigen, der mit Transfixation behandelt worden war und erst nach 103 Tagen knöchern heilte (Fall 48). Zwei weitere Fälle von Transfixation zeigten bei der Gipsabnahme eine gute Stellung, verbogen sich aber im Verlauf der folgenden Wochen zu einem Varus von 10^0 (Fall 41 und 43). Beide hätten, ihrem Alter entsprechend, innerhalb dieser Zeit fest werden können; daß dabei die Transfixation einen ungünstigen Einfluß auf die Callusbildung ausgeübt haben muß, wurde schon früher erwähnt. Vier weitere Fälle waren nach der vorgesehenen Fixationszeit noch nicht fest und bekamen deshalb einen neuen Gips; in keinem Falle aber dauerte die knöcherne Heilung länger als 85 Tage.

Die gefürchtete Komplikation, die Pseudarthrose der Tibia, trat in keinem Falle auf.

Es wäre interessant, die Konsolidationszeit der konservativ und der mit Fibuladurchtrennung behandelten Fälle miteinander zu vergleichen. Das ist in den geschilderten Fällen nicht möglich, da die Fibula meistens erst dann frakturiert wurde, wenn trotz mehrmaliger Repositionsversuche eine gute Stellung nicht herauszubekommen war, also schon wertvolle Zeit verlorengegangen war. Man kann aber mit Sicherheit behaupten, daß die primäre Osteotomie bzw. Osteoklase der Fibula die Konsolidationszeit des Bruches abkürzt, weil dadurch ein mehrmaliges Umgipsen erspart bleibt; durch den Eingriff wird der isolierte Schienbeinbruch zu einem Unterschenkelbruch, der, wie von mehreren Seiten (Böhler, Arndt) bewiesen wurde, innerhalb kürzerer Zeit knöchern heilt als der isolierte Schienbeinbruch.

Ist nun bei einem frischen geschlossenen isolierten Schienbeinbruch die Osteotomie der Fibula den konservativen Methoden vorzuziehen?

Ich glaube, nein; denn in den meisten Fällen konnte durch Extension und Gehgips innerhalb von 8—9 Wochen ohne Fibuladurchtrennung eine Heilung des Bruches in guter Stellung erzielt werden, allerdings häufig erst nach mehrmaligen Repositionen.

Für die Praxis ist daher zu empfehlen, zuerst die gewöhnliche Ruhigstellung zu versuchen; eine Bedingung muß dabei erfüllt werden: häufige Röntgenkontrollen, wenigstens einmal wöchentlich, damit jede Änderung der Stellung rechtzeitig entdeckt und verbessert werden kann. Wenn trotz mehrmaliger Repositionen keine gute Stellung erzielt werden kann, ferner in Fällen von verzögerter Callusbildung, stellt die Osteotomie bzw. Osteoklase der Fibula eine willkommene Lösung dar, indem sie durch einen relativ leichten Eingriff endlich den erwünschten Erfolg zeitigt.

Dr. Paul Schmid, Spiez (Schweiz).